

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-291476

(43)Date of publication of application : 26.10.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/01
 B41J 2/165
 B41J 2/51
 B41J 2/485
 B41J 25/308

(21)Application number : 10-108511

(71)Applicant : COPYER CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1998

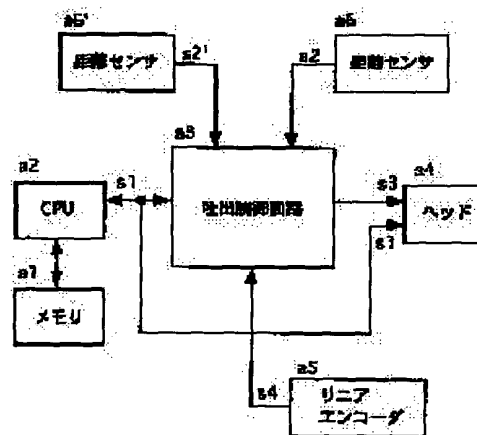
(72)Inventor : FUKUDA MICHITAKA

(54) INK JET IMAGING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance print accuracy, and thereby image quality, by detecting the floating condition of a recording medium during print operation and performing dynamic fine adjustment of print timing based on the floating data.

SOLUTION: During print operation with a head a4 mounted on a carriage performing scanning perpendicularly to the carrying direction of a recording medium, distance sensors a6, a6' disposed in the vicinity of the head measure the distance of the head and a print face. Based on the measurements of the distance sensors a6, a6', an ejection control circuit a3 corrects the output timing of ink ejection pulse being delivered to the head a4 dynamically. In case of bidirectional printing, outputs from both sensors are selected such that the distance sensor a6 or a6' located forward in the scanning direction is utilized. Furthermore, contact between the head and the print face of the recording medium is detected based on the sensor output and head cleaning is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-291476

(43) 公開日 平成11年(1999)10月26日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I		
B 4 1 J	2/01	B 4 1 J	3/04	1 0 1 Z
	2/165			1 0 2 H
	2/51		3/10	1 0 1 F
	2/485		3/12	G
	25/308		25/30	K
審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平10-108511

(22) 出願日 平成10年(1998)4月3日

(71) 出願人 000001362

コピア株式会社

東京都三鷹市下連雀6丁目3番3号

(72) 発明者 福田 道隆

東京都三鷹市下連雀6丁目3番3号 コピ
ア株式会社内

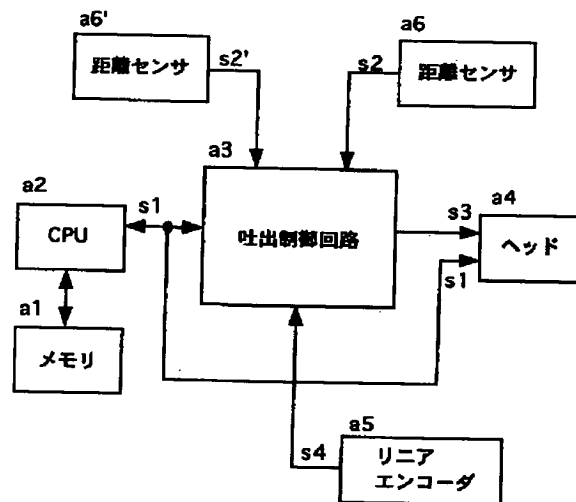
(74) 代理人 弁理士 山野 睦彦

(54) 【発明の名称】 インクジェット画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】記録媒体の浮き状態を印字中に検出し、この浮きデータに基づいて印字タイミングを動的に微調整することにより印字精度、ひいては画像品質の向上を図る。

【解決手段】記録媒体の搬送方向と直角の方向に走査されるキャリッジに搭載されたヘッドa 4による印字動作中に、ヘッド近傍に設けた距離センサa 6、a 6'は、ヘッドと被印字面との距離を測定する。吐出制御回路a 3は、距離センサa 6、a 6'の測定結果に応じて、ヘッドa 4に与えるインク吐出パルスの出力タイミングを動的に補正する。双方向印字の場合、距離センサa 6、a 6'のうち走査方向前方にある方を利用するよう、両センサ出力の選択を行う。また、センサ出力に基づいてヘッドと記録媒体の被印字面との接触を検出し、検出時に、ヘッドクリーニング処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】搬送される記録媒体に対してその搬送方向と直角の方向にヘッドを走査することにより画像を形成するインクジェット画像形成装置において、

インクヘッドを搭載するキャリッジに対して取り付けられたヘッドと記録媒体の被印字面との距離に応じた信号を出力する距離センサと、

ヘッドによる印字動作中に、前記距離センサの出力に応じてヘッドのインク吐出パルスの発生タイミングを動的に補正するインク吐出制御手段と、

を備えたインクジェット画像形成装置。

【請求項 2】前記インク吐出制御手段は、前記距離センサのアナログ出力をデジタル値に変換するアナログデジタル変換器と、該アナログデジタル変換器のデジタル出力を保持するレジスタと、このレジスタの出力を遅延時間に相当するデータに変換するテーブルと、インク吐出パルスを生成するとともに前記テーブルの出力に応じて当該インク吐出パルスの出力タイミングを遅延させる吐出パルス発生回路とにより構成されることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット画像形成装置。

【請求項 3】前記距離センサとして、ヘッド走査方向に沿った、前記ヘッドの両サイドに第 1 および第 2 の距離センサを有し、前記ヘッドの走査の向きに応じて前記第 1 および第 2 の距離センサを切り替えて使用することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のインクジェット画像形成装置。

【請求項 4】前記距離センサの出力に応じてヘッドと被印字面とが接触したことを認識する手段と、該手段により当該接触が認識されたときヘッドクリーニング処理を行う手段とを有することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のインクジェット画像形成装置。

【請求項 5】前記インクジェット画像形成装置は前記ヘッドの走査により画像の一部であるバンド毎の印字を反復して行い、前記接触を認識する手段は当該接触が認識されたときフラグを立て、前記ヘッドクリーニング処理を行う手段は、現在のバンド印字終了後に前記フラグを確認し前記フラグが立っていることが確認された場合、次のバンド印字の前にヘッドクリーニング処理を行うことを特徴とする請求項 4 記載のインクジェット画像形成装置。

【請求項 6】搬送される記録媒体に対してその搬送方向と直角の方向にヘッドを走査することにより画像を形成するインクジェット画像形成装置において、

インクヘッドを搭載するキャリッジに対して取り付けられたヘッドと記録媒体の被印字面との距離に応じた信号を出力する距離センサと、

該距離センサの出力に応じてヘッドと被印字面とが接触したことを認識する手段と、

該手段により当該接触が認識されたときヘッドクリーニング処理を行う手段と、

を備えたインクジェット画像形成装置。

【請求項 7】前記インクジェット画像形成装置は前記ヘッドの走査により画像の一部であるバンド毎の印字を反復して行い、前記接触を認識する手段は当該接触が認識されたときフラグを立て、前記ヘッドクリーニング処理を行う手段は、現在のバンド印字終了後に前記フラグを確認し前記フラグが立っていることが確認された場合、次のバンド印字の前にヘッドクリーニング処理を行うことを特徴とする請求項 6 記載のインクジェット画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、搬送される記録媒体に対してその搬送方向と直角の方向にヘッドを走査することにより記録媒体の被印字面上に画像を形成するインクジェット画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】今日広く使用されているインクジェット方式によるプリンタ、プロッタ、FAX等の画像形成装置は、走査可能なキャリッジ上にヘッド（インクヘッド）を搭載している。このような多くの画像形成装置においては、キャリッジの走査方向に延びたリニアスケールと、キャリッジに搭載されリニアスケールのスリット等を検知するリニアセンサとからなるリニアエンコーダが備えられており、印字のタイミングはこのリニアエンコーダの出力に同期して決められている。

【0003】また、印字する画像データに応じてユーザが、ヘッドの高さ（インクヘッドと被印字面の距離）をレバー等によって調整することができる画像形成装置も知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ヘッドの高さを調整した後でも、ヘッドと被印字面の距離は印字動作中、常時一定であるとは限らない。むしろ、記録媒体（例えば紙）の性質やインクの吸収等の種々の原因により、メディアの浮きが生じ、印字中、ヘッドと被印字面の距離は動的に変化する。

【0005】ヘッドと被印字面の距離が変化すると、ヘッドからインク滴が吐出されてから被印字面に到達するまでの時間が変化する。ヘッドから吐出されるインク滴は、ヘッドの走行に伴い、被印字面に対して垂直から傾いた方向に沿って入射する。したがって、被印字面への到達時間の差により、ヘッド走査方向においてインク滴の着弾地点に差が生じる。その結果、印字精度が低下し、画像品質の劣化を招かせることになる。

【0006】そこで、本発明は、記録媒体の浮き（以下「紙浮き」と表記）状態を印字中に検出し、この浮きデータに基づいて印字タイミングを動的に微調整することにより印字精度、ひいては画像品質の向上を図ることを目的とする。

【0007】また、本発明は、検出されたヘッドと被印字面の距離に応じてヘッドクリーニング動作を行うことにより印字精度、品質を向上させることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によるインクジェット画像形成装置は、搬送される記録媒体に対してその搬送方向と直角の方向にヘッドを走査することにより画像を形成するインクジェット画像形成装置において、インクヘッドを搭載するキャリッジに対して取り付けられたヘッドと記録媒体の被印字面との距離に応じた信号を出力する距離センサと、ヘッドによる印字動作中に、前記距離センサの出力に応じてヘッドのインク吐出パルスの発生タイミングを動的に補正するインク吐出制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】このように、記録媒体とヘッド距離を測定し、この測定結果に基づいて、印字タイミングを動的に補正することにより、いわゆる紙浮きによる画像精度の劣化を低減し、印字品質の向上を図ることができる。

【0010】前記インク吐出制御手段は、例えば、前記距離センサのアナログ出力をデジタル値に変換するアナログデジタル変換器と、該アナログデジタル変換器のデジタル出力を保持するレジスタと、このレジスタの出力を遅延時間に相当するデータに変換するテーブルと、インク吐出パルスを生成するとともに前記テーブルの出力に応じて当該インク吐出パルスの出力タイミングを遅延させる吐出パルス発生回路とにより構成することができる。このようにインク吐出制御手段を主としてハードウェア回路で構成することにより、CPUの負荷を増大させることなく、高速な処理を行うことができる。

【0011】印字タイミングの補正は、リニアスケールの最小間隔単位毎に実行することに微小な補正を行うことができ、上記高速な処理と相まって、高精度な印字タイミングの補正が可能となる。

【0012】前記距離センサとして、ヘッド走査方向に沿った、前記ヘッドの両サイドに第1および第2の距離センサを有し、前記ヘッドの走査の向きに応じて前記第1および第2の距離センサを切り替えて使用することが望ましい。

【0013】前記距離センサの出力に応じてヘッドと被印字面とが接触したことを認識する手段と、該手段により当該接触が認識されたときヘッドクリーニング処理を行う手段と設けてもよい。これにより、1回のバンド印字を中断することなく、良好な画像品質を保つことが可能となる。この特徴は、上記のタイミング補正の特徴とともに、または独立に、実施することも可能である。

【0014】前記インクジェット画像形成装置は前記ヘッドの走査により画像の一部であるバンド毎の印字を反復して行う場合、前記接触を認識する手段は当該接触が認識されたときフラグを立て、前記ヘッドクリーニング処理を行う手段は、現在のバンド印字終了後に前記フラ

グを確認し前記フラグが立っていることが確認された場合、次のバンド印字の前にヘッドクリーニング処理を行うことが望ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】まず図1に、本実施の形態のインクヘッド廻りの構成を示す。

【0017】キャリッジb2はレールb5上にスライド可能に装着され、ベルトb6によりレールb5に沿うY方向に往復移動するよう駆動される。キャリッジb2にはインクタンクb1を着脱可能に取り付けることができる。インクタンクb1をキャリッジb2に取り付ける場合、インクタンクb1をキャリッジb2内の搭載部にセットしてインクダクセットレバーb3を下方向に動かすことにより、インクタンクb1をキャリッジb2に固定することができる。インクタンクb1とヘッド（図示せず）とは一体化されている場合と別体となっている場合がある。本発明では、そのいずれでもよい。

【0018】キャリッジb2のヘッド搭載部の、Y方向の両サイドには被印字面に対向してセンサb4、b4'が設けられる。このセンサb4、b4'によりヘッドと被印字面の距離（間隔）を測定する。両サイドに配置するのは双方向印字の際、印字する前に先行して紙浮き状態を検出するためである。したがって、ヘッドの走査の向きに応じてセンサを切り替えて使用する。単方向の印字しか行わない場合には、走査方向の前方側のみにセンサを設ければよい。

【0019】図1ではヘッドのノズル面は明らかではないが、ノズル面はセンサb4、b4'の下面より下側に位置している。

【0020】また図示しないが、レールb5に沿って前述したリニアスケールが設けられるとともに、キャリッジb2にリニアセンサが搭載される。このリニアセンサとリニアスケールとによりリニアエンコーダが構成され、キャリッジ走査時に逐次現在のキャリッジ（ひいてはヘッド）の位置を検出することができる。ヘッドの走査方向を認識するために、リニアエンコーダからは、位相差90°の2相（A相、B相）のリニアスケール信号が出力される。

【0021】図6に、センサb4、b4'の原理を説明するための概略図を示す。この図から分かるように、1つのセンサ内には、LEDのような発光素子61と、レンズ62と、半導体位置検出素子63のような受光素子とが内蔵されている。発光素子から射出された光はレンズ62を通して用紙（記録媒体）の表面で反射される。この反射光は、スリット65を介して受光素子の感光面に照射される。センサから用紙面（被印字面）までの距離（ヘッドから用紙までの距離）に応じてスリット端を通過する光の角度が変化するため、半導体位置検出素子

63の感光面のうち上側の明領域と下側の暗領域の面積比が変わる。そのため、半導体位置検出素子63の上下両端の出力のバランスを判断することにより、センサから用紙表面までの距離を正確に検出することができる。なお、この構成はあくまで一例であり、ヘッドと被印字面との間の距離を高精度かつ高速に測定できるものであれば、他の構成であってもよい。

【0022】図2に、本発明の画像形成装置のインク吐出制御関連の概略構成をブロック図として示す。a1は外部から取り込まれた画像データが格納されているメモリ、a2はCPU、a3は吐出制御回路、a4はヘッド、a5はリニアエンコーダ、a6、a6'（図1のb4、b4'に対応）はメディアとヘッドの距離を検出するセンサである。

【0023】吐出制御回路a3内は、ヘッドに対してインク吐出を指示するインク吐出パルスを生成するとともにこのインク吐出パルスをヘッドa4に与えるタイミングを決定する。従来、リニアエンコーダa5からのリニアスケール信号が入力されてからどの位の遅延時間を持たせてインク吐出パルスを出力するかを、CPUa2からアドレスデータバスs1を介して、吐出制御回路a3に予め半固定的に設定される。このようにして印字タイミングの設定が行われていた。さらに、本発明では、メディアとヘッド距離を検出するセンサa6、a6'（以下距離センサ）を用い、これらから出力される距離信号s2、s2'を吐出制御回路a3に入力する。吐出制御回路a3は、これらの2つの距離信号データに応じて印字タイミングの動的な補正を行う。すなわち、吐出制御回路a3では、上記の印字タイミング設定値に対して、上記距離信号データに応じた印字タイミング補正値を足し込むことにより真の印字タイミングデータを算出決定する。この真の印字タイミングデータに基づいて、パルス吐出を指示する吐出パルスs3の生成を行う。ヘッドa4では、吐出パルスs3に、バス1からの画像データを加味して、実際のインク滴の吐出を行う。

【0024】図3に、吐出制御回路a3の内部の詳細を示す。ここでは、吐出制御回路a3をハードウェア回路により構成している。

【0025】図3において、距離センサa6、a6'からのアナログ出力信号s2、s2'は、セクタa17によりいずれか一方が選択される。s2、s2'のいずれの信号を選択するかは、セクタ駆動回路a14で、リニアスケール信号s4の状態、すなわちA相が先行かB相が先行かによりセクタ駆動信号s14がLレベルまたはHレベルとなることにより決まる。これは、前述したように、ヘッドの走査の向きに応じて、センサ4、4'のうち走査の前方にあるセンサの出力を選択するための構成である。

【0026】セクタa17の出力はアナログデジタル(A/D)変換器a7に入力され、A/D変換器a7は

リニアスケール信号s4'（ここではs4のA相と同じ）の立ち上がりトリガにしてデジタル信号s5を出力する。

【0027】A/D変換器a7からのデジタル信号s5は、システムクロックs6に同期してフリップフロップ群（すなわちレジスタ）a8にラッチされる。このラッチデータ信号s11はシフトレジスタ群a13にて、ほぼインク吐出ノズルと距離センサa6、a6'の距離分だけディレイして、信号s13を出力する。ついで、この信号s13を、後述の信号s9との整合のために、入力値s13と出力値s7の対応関係を定めたテーブルa9（図7）により、信号s7に一旦変換して、8ビットアダーa10に入力する。この信号s7は、ノズルと被印字面の距離に基づく印字タイミング補正値に他ならない。

【0028】テーブルa9の配置位置は図示の位置に限るものではなく、例えばシフトレジスタ群a13の前段に配置してもよい。

【0029】なお、s12はシステムリセット信号であり、パワーオン時等にLレベルとなることにより、例えばフリップフロップ群a8、a12、a13のラッチデータがクリアされる。

【0030】一方、バスs1のアドレスバスは、アドレスデコーダa11を介し、吐出タイミング時間設定アドレスが入力された時は選択信号s8をONし、フリップフロップ群a12をイネーブルにする。このとき、バスs1のデータバスのデータは、バスs1のライト信号に応じて、フリップフロップ群a12にラッチされ、ラッチデータs9が出力される。このデータs9は、従来の半固定的な吐出タイミング時間の設定値である。この半固定的な吐出タイミング時間の設定値s9に対して、前述した、ヘッドと被印字面の距離に応じた補印字タイミング補正値s7が加算され、その加算値が吐出パルス発生回路a30に入力される。

【0031】吐出パルス発生回路a30では、リニアスケール信号s4（ここではA相）に同期して、その立ち上がり（またはたち下がり）時点から前記信号s10に応じた時間だけ遅延して、インク吐出パルスs3を出力する。吐出パルスのパルス幅はバスs1からCPUa2により予め設定される。この吐出パルス発生回路a30の詳細については図4により後述する。

【0032】図3に示したようなハードウェア回路による吐出制御回路a3によって、CPUの負荷を増加させることなく、紙浮き等による印字タイミングの補正を印字中に動的に行い、最大リニアスケールのスリット幅単位での、ノズルと被印字面の距離に対する印字タイミングの補正を行い、画像精度を向上させることが可能となる。

【0033】図4は、図3に示した吐出パルス発生回路a30の内部構成例を示す回路図である。

10

20

30

40

50

【0034】図4において、フリップフロップ群a 23は、CPU a 2 (図2) からのデータバスおよびライト信号に応じて、吐出パルス s 3 のパルス幅に相当するデータを予め格納する。このフリップフロップ群 a 23 の出力 s 22 は、8ビットアダー a 24 において前記8ビットアダー a 10 の出力 s 10 と加算される。

【0035】一方、カウンタ a 19 は、リニアスケール信号 s 4 (A相) をトリガとしてシステムクロック s 6 のカウントを開始する。その増加していくカウント値 s 19 は、比較器 a 20 において前記8ビットアダー a 10 の出力 s 10 と比較される。両者が一致したとき、比較器 a 20 は、一致出力 s 20 を、後段のJKフリップフロップ a 21 のJ入力端に与える。これに応じて、JKフリップフロップ a 21 は、システムクロック s 6 に同期してそのQ出力を立ち上げる。これが、吐出パルス s 3 の立ち上がりエッジを定める。

【0036】カウンタ値 s 19 は、また、比較器 a 22 において、8ビットアダー a 24 の出力 s 24 とも比較される。この比較器 a 22 における一致出力 s 23 は、比較器 a 20 に比べてフリップフロップ群 a 23 に格納されているデータ分 (すなわち、吐出パルス幅分) だけ遅く発生する。この一致出力 s 23 はJKフリップフロップ a 21 のK入力端に与えられる。JKフリップフロップ a 21 は、システムクロック s 6 に同期して、そのQ出力 s 3 を立ち下げる。これが吐出パルス s 3 の立ち下がりエッジを定める。

【0037】このようにして、距離センサ出力に応じて動的に変化する遅延時間分だけ、所定のパルス幅の吐出パルス s 3 を遅延させて発生することができる。

【0038】図5に、本実施の形態における吐出制御回路 a 3 の動作のタイムチャート例を示す。

【0039】図の例では、リニアスケール信号 s 4 のA相がB相に先行し、センサ出力 s 2 が選択される場合のヘッド走査方向の例を示している。本実施の形態では、リニアスケールのスリットの間隔は360DPI (Dots Per Inch) であり、通常のキャリッジの走査速度では、信号 s 4 の周期は100μS程度である。これに対して、システムクロック s 6 の周期は62.5ns (16MHz) と小さいので図では信号 s 6 の波形は示していない。センサ出力 s 2 のA/D変換出力 s 5 はシフトレジスタ a 13 の段数分遅延された後、テーブル a 9 によりテーブル出力 s 7 に変換され、これがフリップフロップ群 a 12 の出力 s 9 と加算されて、アダー出力 s 10 が得られる。吐出パルス s 3 は、信号 s 9 に応じた半固定的な吐出タイミングに対して、さらに信号7を加算した信号 s 10 を加味した動的な吐出タイミングで出力される。

【0040】図8 (a) に示すように、被印字面がヘッドに対して波打っている場合に、一定間隔の多数の平行線を印字しようとしたとき、従来であれば、図8 (b)

のように平行線が不均一となる (b) のに対して、本発明では、被印字面の波打ちに応じて動的に印字タイミングを補正することができるので、図8 (c) のように均一な平行線を印字することができる。

【0041】次に、本発明による第2の実施の形態について説明する。この実施の形態におけるインクヘッド廻りの構成は、第1の実施の形態における図1に示したものと同じである。

【0042】図9に、本実施の形態におけるインク吐出制御関連の概略構成をブロック図を示す。この構成は図2に示した構成とほぼ同じであるが、吐出制御回路 a 3 の内部構成が異なり、吐出制御回路 a 3 からCPU a 2 へフラグ s 17 を出力している。すなわち、後述するように吐出制御回路 a 3 内に比較器を追加して、ノズルと被印字面の距離が予め設定された値より近いと判断した場合には、ノズルが被印字面と接触したとしてフラグ s 17 を立てる。CPU a 2 は現在のバンド印字終了後に直ちにフラグ s 17 を見に行き、フラグ s 17 が立っていれば次バンド印字前にヘッドクリーニング動作を行う。ここで、「バンド」とは、複数のノズルを有するヘッドによる1回の走査により印字される帯状の画像領域のことをいう。

【0043】図10に、第2の実施の形態における吐出制御回路 a 3 の詳細を示す。この回路は、図3に示した回路とほぼ同じであり、異なる点のみを以下に説明する。図10の回路では、フリップフロップ群 a 8 の後段に比較器 a 15 を設けている。この比較器 a 15 は、フリップフロップ群 a 8 の出力 (8ビット) s 11 とフリップフロップ群 a 12 の基準値出力 (8ビット) s 15 とを比較する。

【0044】フリップフロップ群 a 12 の基準値はCPU a 2 からの書き込みにより予め設定される。詳しくは、s 1 のアドレスバスで基準値を設定するアドレスをCPU a 2 から発行し、アドレスデコーダ a 11 から選択されたライトイネーブル s 8 を”1”にする。次に s 1 のデータバスから基準値を例えば8ビットで入力し、フリップフロップ群 a 12 でラッチする。

【0045】比較器 a 15 において、フリップフロップ出力 s 11 が基準値出力 s 15 より大きければ、比較器出力 s 16 をHレベルにしてJKフリップフロップ a 16 をセットし、フラグ s 17 を立てる。フリップフロップ出力 s 11 が基準値出力 s 15 より大きいということは、ヘッドと被印字面の距離が所定値以下になったことを意味し、この場合、ヘッドが被印字面に接触した可能性がある。これは、ヘッドのノズル面にインクが付着し、新たなインク滴の吐出不良の原因となりうる。

【0046】図13に、CPU a 2 のフラグ s 17 関連の処理のフローチャートを示す。CPU a 2 は、バンド印字終了後にフラグ s 17 を見に行き (S21)、それがHレベルならヘッドクリーニングを行う。例えば、キ

10

20

30

40

50

ャリッジモータを回転させ、キャリッジを所定の位置に移動させ（S22）、吐出パルスを数発生させて、予備的な吐出を行う（S23）。その後、キャリッジモータを回転させて、ノズル面をワイパ（図示せず）で拭く（S24）。このようなヘッドクリーニング処理終了後、CPU a 2からフラグをクリア（Lレベルに）する（S25）。すなわちバス s 1を介してフラグクリア信号 s 18をHレベルにしてJKフリップフロップ a 16をリセットする。その後、通常の印字処理へ復帰する（S26）。

【0047】図10の吐出制御回路 a 3の他の動作は、図3のそれと同様である。

【0048】このように、本実施の形態では、比較器 a 15とフラグ用のJKフリップフロップ a 16を追加することにより、印字中のノズルと被印字面の距離に基づいてノズル面と被印字面とのこすれが発生したと判断した場合は、次バンド印字前にヘッドクリーニング動作を行うことが可能となり、不吐印字を未然に防ぐことが可能である。

【0049】図11に、第2の実施の形態における吐出制御回路 a 3の動作のタイムチャート例を示す。この図では、本実施の形態の特徴に関与する信号のみを示す。他の信号は、第1の実施の形態と同様である。但し、例示の豊富化のため、リニアスケール信号 s 4のB相がA相に先行し、センサ出力 s 2'が選択されるヘッド走査方向の例を示している。

【0050】図11において、基準値信号 s 15の値はA0H（ここにHは16進数を表す）であり、センサ出力 s 2'の増加に伴い、時点 t 1で比較器出力 s 16がLレベルからHレベルへと変化している。これにより、次の信号 s 4'の立ち上がりでフラグ s 17がLレベルからHレベルへと変化している。前述のように、CPU a 2は、現在のバンド印字終了後にこのフラグ s 17をチェックし、その変化に基づいて、ヘッドクリーニング処理を行う。このヘッドクリーニング処理の終了後、CPU a 2は、次のバンド印字開始前にフラグクリア信号 s 18を出力して、フラグ s 17を元のLレベルに戻す。

【0051】印字中にヘッドのノズル面が被印字面に接触した場合には、印字された画像（テキストも含む）に図12（a）に示すような、一部のノズルのインク吐出不能によりヘッド走査方向に延びる白スジが発生することがある。これに対して、第2の実施の形態によれば、図12（a）に示すように、このような問題の発生が未然に回避される。

【0052】なお、ヘッドクリーニング処理は、CPU a 2の制御に基づいて行われるが、この処理自体は頻繁に実行されるものではないので、特にCPU a 2の負荷に関する問題とはならない。

【0053】以上、本発明の好適な実施の形態について

説明したが、種々の変形・変更を行うことが可能である。例えば、第2の実施の形態の特徴は、第1の実施の形態の特徴とは独立であり、第2の実施の形態の特徴を第1の実施の形態の特徴を含まずに実施することも可能である。また、上記の例では、半固定的な吐出タイミング時間の設定値を格納するレジスタとしてフリップフロップ群 a 12を用い、この値をテーブル a 9の出力と加算して用いたが、例えば予めフリップフロップ群 a 12に格納される数値が有限個に確定している場合、フリップフロップ群 a 12および8ビットアダー a 10を用いる代わりに、当該有限個の各数値をテーブル a 9の数値に予め加算して作成した複数组のテーブルを設けておき、アドレスデコーダ a 11等の出力に応じて、使用すべきテーブルを選択するような構成も考えられる。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、記録媒体とヘッド距離を測定し、この測定結果に基づいて、印字タイミングを動的に補正することにより、いわゆる紙浮きによる画像精度の劣化を低減し、印字品質の向上を図ることができる。

【0055】また、そのための制御回路を主としてハードウェア回路で構成することにより、CPUの負荷を増大させることなく、高速な処理を行うことができる。

【0056】印字タイミングの補正は、リニアスケールの最小間隔単位毎に実行することに微小な補正を行うことができ、上記高速な処理と相まって、高精度な印字タイミングの補正が可能となる。

【0057】さらに、ノズルと被印字面の接触を検出した場合には、ヘッドクリーニング動作を次バンド印字前に行うようにすることにより、良好な画像品質を保つことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のインクヘッド廻りの構成を示す外観図である。

【図2】本発明の画像形成装置の第1の実施の形態に係るインク吐出制御関連の概略構成を示すブロック図である。

【図3】図2に示した吐出制御回路の内部の詳細を示すブロック図である。

【図4】図3に示した吐出パルス発生回路の内部構成例を示す回路図である。

【図5】図3の吐出制御回路の動作のタイムチャートである。

【図6】図1に示したセンサ b 4、b 4'の原理を説明するための概略図である。

【図7】図3に示したテーブル a 9の構成の一例を示す図である。

【図8】被印字面がヘッドに対して波打っている場合に、一定間隔の多数の平行線を印字しようとしたとき（a）の従来の印字結果（b）と本発明による印字結果

(c) を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態におけるインク吐出制御関連の概略構成をブロック図である。

【図10】図9に示した吐出制御回路の内部の詳細を示すブロック図である。

【図11】図10の吐出制御回路の動作のタイムチャートである。

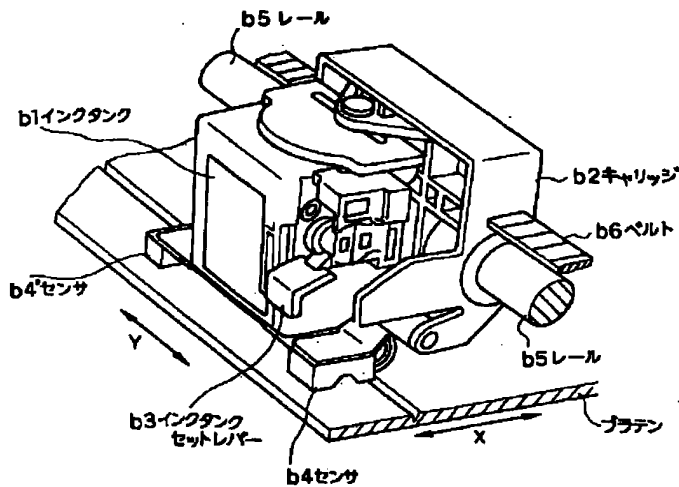
【図12】印字中のノズル面と被印字面との接触による印字結果(a)と、本発明の第2の実施の形態による印字結果(b)の説明図である。

【図13】第2の実施の形態におけるCPU a2のフラグs17に基づく処理のフローチャートである。

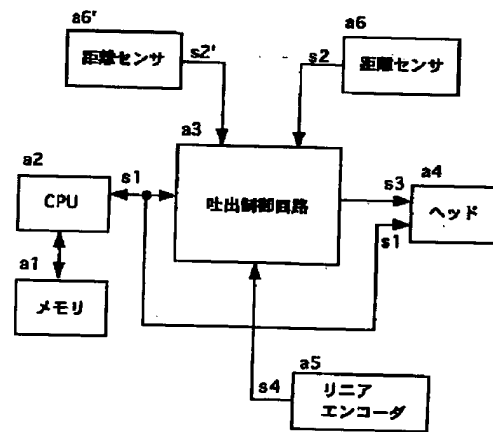
【符号の説明】

a1…メモリ、a2…CPU、a3…吐出制御回路、a4…ヘッド、a5…リニアエンコーダ、a6、a6'、b4、b4'…距離センサ、a30…吐出パルス発生回路、b1…インクタンク、b2…キャリッジ、b3…インクタンクセットレバー、b5…レール、b6…ベルト。

【図1】



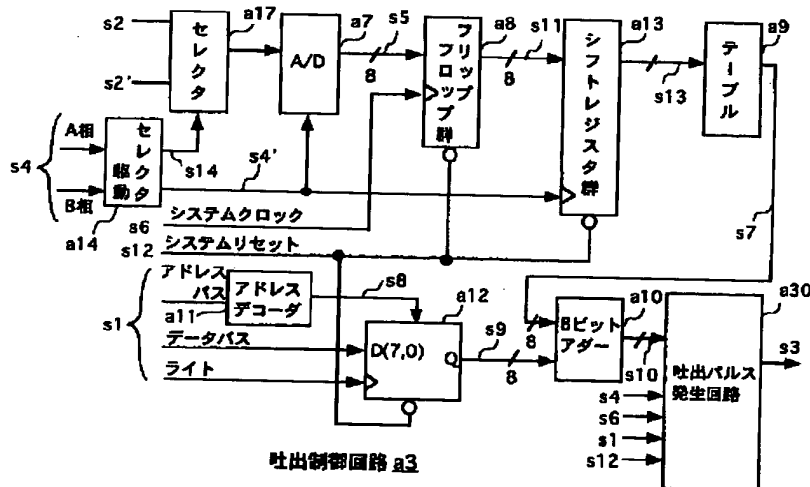
【図2】



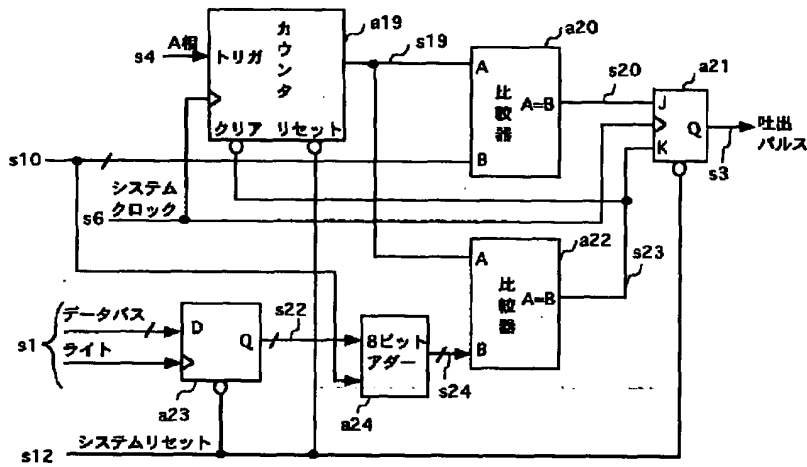
【図7】

s13 入力値	s7 出力値
58H	2AH
59H	2AH
60H	2BH
61H	2BH
62H	2BH
63H	2CH
...	...

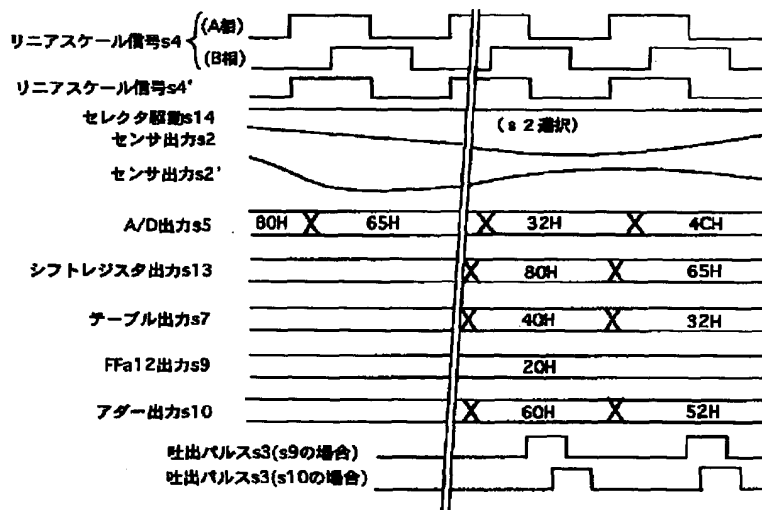
【図3】



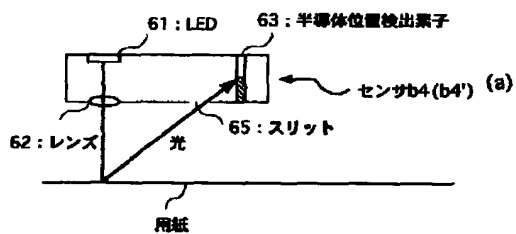
【図4】



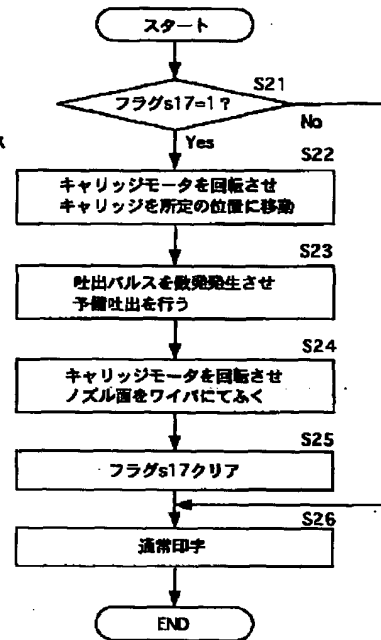
【図5】



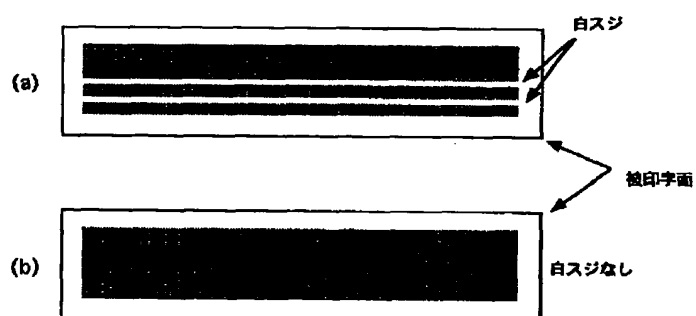
【図6】



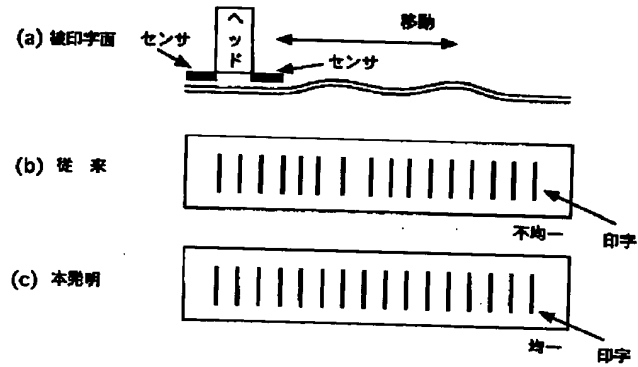
【図13】



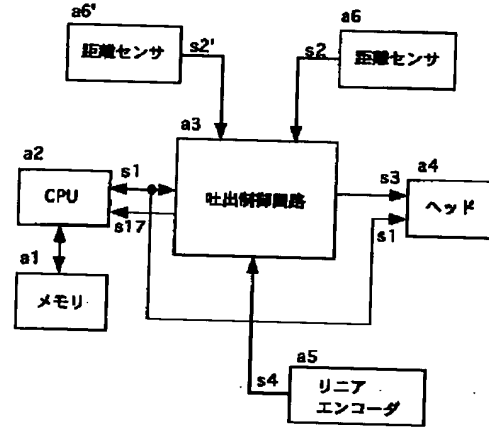
【図12】



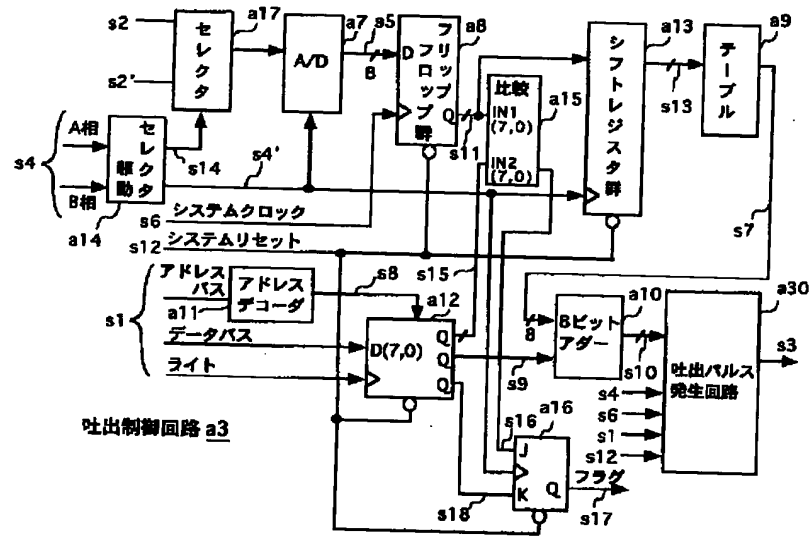
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

